

ICS 13.100
CCS C 52



中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T XXX—XXXX
代替 GBZ/T 229.3—2010

工作场所高温作业分级

Classification of work (job) under heat stress at workplaces

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国国家卫生健康委员会 发布

前　　言

本标准代替 GBZ/T 229.3—2010《工作场所职业病危害作业分级 第3部分：高温》。

GBZ/T 229.3《工作场所职业病危害作业分级》分为四个部分：

- 第1部分：生产性粉尘；
- 第2部分：化学物；
- 第3部分：高 温；
- 第4部分：噪声。

本与GBZ/T 229.3—2010相比，主要修改内容如下：

——调整了标准使用范围，增加了允许持续接触热时间限值适用于室内高温作业（见第1章，2020年版第1章）；

——增加了部分术语和定义，包括：工作场所、工作地点、高温作业、接触高温作业时间、允许持续接触热时间、高温必要休息时间、工作地点温度、生产性热源、热应激等与高温作业分级有关的标准术语（见3.1、3.2、3.4、3.7、3.8、3.9、3.10、3.10、3.15）；

——增加了高温作业类型（见第4章）；

——调整了高温作业分级原则与基本要求、分级依据及判定方法、分级判定（见第5章，2010年版第4章）；

——对高温作业等级进行了重新划分（见5.3.2，2010年版4.3）；

——调整了高温作业分级管理原则（见第6章，2010年版第5章）；

——增加了高温职业卫生管理措施（见第7章）；

——增加了附录B（规范性）高温作业允许持续接触热时间限值（见附录B）。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由国家卫生健康标准委员会职业健康标准专业委员会负责技术审查和技术咨询，由中国疾病预防控制中心负责协调性和格式审查，由国家卫生健康委职业健康司负责业务管理，法规司负责统筹管理。

本标准起草单位：深圳市职业病防治院、江苏省疾病预防控制中心、军事科学院军事医学研究院环境医学与作业医学研究所。

本标准主要起草人：张乃兴、朱宝立、张明、崔博、张恒东、韩磊、周伟、翁少凡、林大枫、杲修杰。

本标准及其所代替标准的历次版本发布情况为：

——2010年首次发布为GBZ/T 229.3—2010；

——本次为第一次修订。

工作场所高温作业分级

1 范围

本部分规定了工作场所高温作业的类型、分级及其管理原则，并规定了高温作业人员允许持续接触热时间与必要休息时间限值，允许持续接触热时间限值适用于有生产性热源高温作业。

本部分适用于有生产性热源的高温作业和无生产性热源的高温作业等各类高温作业的分级管理。

2 规范性引用标准

下列标准中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用标准，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些标准的最新版本。凡是不注日期的引用标准，其最新版本适用于本标准。

GBZ 1 工业企业设计卫生标准

GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素

GBZ/T 189.7 工作场所物理因素测量 第7部分：高温

GBZ/T 189.10 工作场所物理因素测量 第10部分：体力劳动强度分级

GBZ/T 224 职业卫生名词术语

3 术语和定义

GBZ/T 224 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

工作场所 workplace

劳动者进行职业活动、并由用人单位直接或间接控制的所有工作地点。

3.2

工作地点 work site

劳动者从事职业活动或进行生产管理而经常或定时停留的岗位和/或作业地点。

3.3

湿球黑球温度指数 wet-bulb globe temperature index (WBGT index)

又称 WBGT 指数，指综合评价人体接触作业环境热强度/热负荷的参量。室外 WBGT=自然湿球温度(°C)×0.7+黑球温度(°C)×0.2+干球温度(°C)×0.1；室内 WBGT=自然湿球温度(°C)×0.7+黑球温度(°C)×0.3。

3.4

高温作业 work (job) under heat stress

有高气温、或有强烈的热辐射、或伴有高气湿的异常作业条件下，劳动者接触作业环境 WBGT 指

数超过高温职业接触限值的作业。

3.5

高温天气 hot weather

地市级以上气象主管部门所属气象台站向公众发布的日最高气温 35℃以上的天气。

3.6

高温天气作业 work (job) under hot weather

用人单位在高温天气期间安排劳动者在高温自然气象环境下进行的作业。

3.7

接触高温作业时间 the working time exposed in hot environment

劳动者在一个工作日内实际接触高温作业的累计时间。

3.8

允许持续接触热时间 allowable continuous heat exposure time, ACHET

允许劳动者在热环境中连续工作的时间。

3.9

高温必要休息时间 necessary rest time, NRT

劳动者持续接触热环境后保证生理功能得到恢复所必须的休息时间。

3.10

生产性热源 productive hot source

在生产过程中能够产生和散发热量的生产设备、产品或工件等。

3.11

工作地点温度 temperature of work site

在一个工作班内，工作地点距地面 1.5m 高处测得的气温。

3.12

室内外温差 the difference between indoor and outdoor temperature

对工作地点和室外温度进行实际测量后计算出来的差值。

3.13

工作地点最高温度 maximum temperature of work site, Tmax

夏季最热月代表日内工作地点距地面 1.5m 高处的最高气温。

3.14

环境热强度 environment heat intensity

环境温度、湿度、风速、热辐射影响人体热散发的强度，以 WBGT 指数表示。

3.15

热应激 heat stress

综合考虑劳动者的代谢热、气象条件(即气温、湿度、气流和热辐射)以及防护服要求的所接触的热负荷净值。

3.16

热应激反应 heat strain

由热应激引起的全身性生理反应。

3.17

热平衡 heat balance

机体通过调节产热率和散热率,使机体的产热量等于散热量,而保持机体体温处于平衡的状态。

3.18

热适应 heat adaptation

机体对于长期热环境刺激产生的耐热性提高的生理性适应过程。

3.19

热习服 heat acclimatization

个体耐受热强度能力渐进性增强的生理性适应过程。

3.20

服装的阻热性 clothing thermal insulation

生产劳动过程中,劳动者所着的服装影响人体热交换的性能, 单位为 Clo。

3.21

高温作业劳动-休息制度 work (job) under heat stress & work-rest regimen

为防止热损伤而制定的高温作业单位时间内(小时)劳动休息制度。

4 高温作业类型

- 4.1 工作场所高温作业按有无生产性热源, 分为有生产性热源的高温作业和无生产性热源的高温作业。
- 4.2 有生产性热源的高温作业包括高温强热辐射作业和高温高湿作业两种类型。
 - 4.2.1 高温强热辐射作业主要特点是气温高热辐射强度大, 相对湿度较低, 易形成干热环境。
 - 4.2.2 高温高湿作业场所主要特点是气温与相对湿度均高, 热辐射强度不大, 易形成湿热环境。
- 4.3 无生产性热源的高温作业又称为高温天气作业, 热源与所在地区气象条件密切相关。
 - 4.3.1 高温天气作业主要特点是热辐射强度比高温强热辐射作业低, 劳动者高温作业时间较长。夏季露天作业, 中午前后气温较高, 热辐射强度大, 易形成高温与热辐射的联合暴露。
 - 4.3.2 部分高温天气作业伴有高温高湿。

5 高温作业分级

5.1 分级原则与基本要求

5.1.1 高温作业分级前，应对工作场所高温作业的健康危害、环境热强度、高温接触时间、接触方式、劳动者体力劳动强度等进行全面评价。

5.1.2 高温作业分级前，应通过职业卫生学调查、工作日写实，调查生产性热源、工艺布局、防护设施/措施，识别工作场所高温的产生过程、分布范围和采取的控制和防护措施，收集用人单位既往高温健康影响和中暑事故资料，确定需要进行分级的高温作业。高温分级评估应与日常监测相结合。

5.1.2 用人单位应定期评估高温作业危害程度和控制效果。评估结果如与原分级结果不一致的，或因生产工艺、原材料、生产设备、防护设施等发生重大改变时，应该重新进行高温分级评估，并提出新的高温预防控制措施和建议。

5.1.3 用人单位应将高温作业分级评估结果及时告知劳动者，存入职业健康档案。

5.2 分级依据及判定方法

5.2.1 高温作业分级依据包括体力劳动强度、接触高温作业时间、WBGT 指数和服装的阻热性。

5.2.2 高温作业分级时，有生产性热源的工作场所高温作业 WBGT 指数测量依照 GBZ/T189.7 执行，热强度变化较大的高温作业，应评估工作日平均 WBGT 指数。无生产性热源的高温作业，以劳动者接触高温作业时段内 WBGT 指数评估当日 WBGT 指数平均值。

5.2.3 高温作业分级时，需确定体力劳动强度分级，体力劳动强度分级按 GBZ 2.2 附录 B 的内容执行。

5.2.4 高温作业分级时，需确定接触高温作业时间，接触高温作业时间以单一工作日累计接触高温作业时间计，单位为分钟(min)。

5.2.5 高温作业分级时，需确定劳动者穿着服装的阻热性。长袖衬衫和长裤工作服及纺织材料连裤工作服的绝热系数为 0.6Clo。

5.3 分级判定

5.3.1 高温作业按危害程度分为 4 级，即轻度危害作业（I 级）、中度危害作业（II 级）、重度危害作业（III 级）、极重度危害作业（IV 级）。

5.3.2 根据以上 WBGT 指数测量结果，结合劳动者体力劳动强度、接触高温作业时间，对照表 1 内容对高温作业进行分级判定。

表1 高温作业分级

体力劳动强度 接触高温作业时间 t (min) WBGT 指数 (°C)		WBGT<25	25≤ WBGT<26	26≤ WBGT<27	27≤ WBGT<28	28≤ WBGT<29	29≤ WBGT<30	30≤ WBGT<31	31≤ WBGT<32	32≤ WBGT<33	33≤ WBGT<34	34≤ WBGT<36	36≤ WBGT<38	38≤ WBGT<40	WBGT≥ 40
I (轻劳动)	t≤60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I	II	III	
	60<t≤120	—	—	—	—	—	—	—	—	I	I	II	III	IV	
	120<t≤240	—	—	—	—	—	—	—	I	I	II	III	IV	IV	
	240<t≤360	—	—	—	—	—	—	I	II	II	III	IV	IV	IV	
	360<t≤480	—	—	—	—	—	I	II	III	III	IV	IV	IV	IV	
II (中劳动)	t≤60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I	II	III	III	
	60<t≤120	—	—	—	—	—	—	—	I	I	II	III	IV	IV	
	120<t≤240	—	—	—	—	—	I	II	II	II	III	IV	IV	IV	
	240<t≤360	—	—	—	—	I	II	III	III	III	IV	IV	IV	IV	
	360<t≤480	—	—	—	—	I	II	II	III	IV	IV	IV	IV	IV	
III (重劳动)	t≤60	—	—	—	—	—	—	—	—	I	II	II	III	IV	
	60<t≤120	—	—	—	—	—	—	I	II	II	III	IV	IV	IV	
	120<t≤240	—	—	—	—	—	I	I	II	III	III	IV	IV	IV	
	240<t≤360	—	—	—	—	I	II	II	III	IV	IV	IV	IV	IV	
	360<t≤480	—	—	I	II	II	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	
IV (极重劳动)	t≤60	—	—	—	—	—	—	—	I	I	II	III	III	IV	
	60<t≤120	—	—	—	—	—	—	I	II	II	III	III	IV	IV	
	120<t≤240	—	—	—	—	I	II	II	III	III	IV	IV	IV	IV	
	240<t≤360	—	—	I	I	I	II	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	
	360<t≤480	—	I	I	II	II	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	

注：(1) “—”为非高温作业，其 WBGT 指数符合 GBZ 2.2-2007《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》高温职业接触限值。(2) 接触高温作业时间测量与计算见附录A。(3) 本部分适用于对热环境产生习服并着绝热系统为 0.6Clo 服装的劳动者，如果由于劳动需要穿着特种防护服装，应根据服装隔热性能对分级的等级进行调整。

6 分级管理原则

6.1 用人单位应当建立健全防暑降温工作制度,根据不同等级的高温作业分级管理原则采取相应的职业卫生管理措施,合理安排劳动者工作时间,加强高温作业、高温天气作业职业健康保护,确保劳动者身体健康。

6.1.1 轻度危害高温作业(I级):用人单位应当保持高温作业岗位通风良好,有条件时配备空调等防暑降温设施,依照有关规定对从事接触高温危害的劳动者组织上岗前、在岗期间、离岗时的职业健康检查和应急职业健康检查,检查结果存入职业健康监护档案并书面及时告知劳动者。对劳动者开展防暑职业卫生培训。

6.1.2 中度危害高温作业(II级):用人单位应当在采取上述措施的同时,调整高温作业劳动一休息制度,降低劳动者高温接触时间。

6.1.3 重度危害高温作业(III级):用人单位在采取上述措施的同时,通过调整高温作业劳动一休息制度,开展劳动者热应激监测,进一步降低劳动者高温接触时间。

6.1.4 极重度危害高温作业(IV级):用人单位在采取上述措施的同时,劳动者作业应穿戴高温作业个体防护装备,保证高温必要休息时间。

6.2 用人单位不得安排怀孕女职工和未成年工从事重度危害高温作业(III级)及极重度高温危害作业(IV级)。

6.3 对于有生产性热源的高温作业,已判定为高温作业的工作地点,劳动者单一工作日高温接触时间应符合高温作业允许持续接触热时间限值,见附录B。

6.4 对于无生产性热源的高温天气作业,用人单位应当根据地市级以上气象主管部门所属气象台当日发布的预报气温,调整劳动者高温作业时间。

6.4.1 工作日最高气温达到35℃以上、37℃以下时,用人单位应当采取换班轮休等方式,缩短劳动者连续作业时间,并且不得安排室外露天作业劳动者加班。

6.4.2 工作日最高气温达到37℃以上、40℃以下时,用人单位全天安排劳动者室外露天作业时间累计不得超过6小时,连续作业时间不得超过国家规定,且在气温最高时段3小时内不得安排室外露天作业。

6.4.3 工作日最高气温达到40℃以上,应当停止当日室外露天作业。

7 高温职业卫生管理措施

7.1 用人单位应优先采用有利于控制高温的新技术、新工艺、新材料、新设备,从源头上降低或者消除高温危害。对于生产过程中不能完全消除的高温危害,应当采取综合控制措施,使其符合国家职业卫生标准要求。

7.2 用人单位应当根据国家有关规定,改进生产工艺和操作流程,合理布局生产现场,配备良好的隔热、通风、降温设施。

7.3 用人单位应当在高温工作环境设置休息场所,保持通风良好或者配备空调等防暑降温设施,由专人负责的高温日常监测,并按照有关规定进行职业病危害因素检测、评价。

7.4 劳动者出现高温中暑症状时,用人单位应当立即采取救助措施,使其迅速脱离高温环境,到通风阴凉处休息,供给防暑降温饮料,并采取必要的对症处理措施;病情严重者,用人单位应当及时送医疗卫生机构治疗。

7.5 用人单位应当制定高温中暑应急预案,定期进行应急演练,并根据从事高温作业和高温天气作业的劳动者数量及作业条件等情况,配备应急救援人员和急救药品。

附录 A

(规范性) 正确使用本文件的说明

A. 1 本部分适用于对热环境产生习服并着绝热系统为0.6Clo服装的劳动者,如果由于劳动需要穿着特种防护服装,应根据服装隔热性能对分级的等级进行调整。

A. 2 工作场所WBGT指数,依照GBZ/T 189.7计算时间加权平均WBGT指数。

附录 B

(规范性)

高温作业允许持续接触热时间限值

B. 1 在湿度低于75%、不同工作地点温度、不同劳动强度条件下允许持续接触热时间不宜超过表2所列数值。

表2 高温作业允许持续接触热时间限值（单位为分钟）

工作地点最高温度 (T _{max}) /℃	I (轻劳动)	II (中等劳动)	III和IV (重劳动和极重劳动)
30 < T _{max} ≤ 32	80	70	60
32 < T _{max} ≤ 34	70	60	50
34 < T _{max} ≤ 36	60	50	40
36 < T _{max} ≤ 38	50	40	30
38 < T _{max} ≤ 40	40	30	20
40 < T _{max} ≤ 42	30	20	15
42 < T _{max} ≤ 44	20	10	10

B. 2 工作地点最高温度 (T_{max}) 是由地市级以上气象主管部门所属气象台当日发布预报最高气温加温差确定。温差的确定依据为当室外温度等于或大于本地区夏季室外通风设计计算温度时，在停止局部降温措施的条件下，同时对工作地点和室外温度分别进行测量。工作地点温度测量应选在劳动者经常或定期停留的工作地点；室外温度测量应选在工作场所上风向较空旷场地。测量时间于夏季最热月代表日下午13—14点进行。连续测量3d取平均值计算温差。工作地点最高温度计算见以下公式：

$$T_{\text{differ}} = T_{\text{site}} - T_{\text{out}} \dots \quad (1)$$

(1)

$$T_{\text{max}} = T_{\text{fore}} + T_{\text{differ}} \dots \quad (2)$$

(2)

式(1)、式(2)中：

T_{max}——工作地点最高温度，单位为℃；

T_{fore}——地市级以上气象主管部门所属气象台当日发布预报最高气温，单位为℃；

T_{differ}——温差，单位为℃；

T_{site}——选择夏季最热月代表日，当室外温度等于或大于本地区夏季室外通风设计计算温度时，在停止局部降温措施的条件下，对工作地点温度进行测量，连续测量3d取平均值，单位为℃

T_{out}——夏季最热月代表日，当室外温度等于或大于本地区夏季室外通风设计计算温度时，对工作场所上风向较空旷地点温度进行测量，连续测量3d取平均值，单位为℃；

B. 3 持续接触热后必要休息时间不得少于15min。休息时应脱离高温作业环境。

B. 4 高温作业工作地点空气湿度大于75%时，空气湿度每增加10%，允许持续接触热时间相应降低一个档次，即采用高于工作地点最高温度2℃的相应高温作业允许持续接触热时间限值。空气湿度的测量选点和次数与温度的选点和测量次数相同。

卫生健康标准制（修）订项目

工作场所高温作业分级

Classification of occupational exposure

to heat stress at workplaces

(征求意见稿)

编 制 说 明

深圳市职业病防治院

2021 年 8 月 20 日

一、项目基本情况

(一) 任务来源

受国家卫生健康标准委员会职业健康标准专业委员会委托,根据中疾控标准便函〔2021〕881号文件《中国疾病预防控制中心关于2021年度国家卫生健康标准职业健康专业修订项目的通知》的要求,深圳市职业病防治院、江苏省疾病预防控制中心、军事科学院军事医学研究院环境医学与作业医学研究所承担GBZ/T229.3—2010《工作场所职业病危害作业分级 第3部分:高温》标准修订工作。

(二) 参与单位主要起草人

本标准修订工作参与单位包括深圳市职业病防治院、江苏省疾病预防控制中心、军事科学院军事医学研究院环境医学与作业医学研究所。主要起草人包括张乃兴、朱宝立、张明、崔博、张恒东、韩磊、周伟、翁少凡、林大枫、杲修杰,具体详见表1。

表1 参与单位和主要起草人情况

序号	姓名	性别	职称/职务	单 位	所承担的工作
1	张乃兴	男	党委书记/院长	深圳市职业病防治院	项目负责人,牵头标准结构框架制订、各阶段质控、内容核定,负责标准草案、征求意见稿、送审稿、报批稿、标准解读和编制说明制订审核。
2	朱宝立	男	主任医师/党委书记	江苏省疾病预防控制中心	项目技术指导,参与标准草案、征求意见稿、送审稿的修订审核。
3	张 明	男	主任医师/科主任	深圳市职业病防治院	协助项目负责人,执行标准结构框架制订、各阶段质控、内容核定,负责标准草案、征求意见稿、送审稿、报批稿、标准解读和编制说明制订审核。
4	崔 博	男	研究员/室主任	军事科学院军事医学研究院环境医学与作业医学研究所	项目技术指导,参与标准草案、征求意见稿、送审稿的修订审核。
5	张恒东	男	主任医师/所长	江苏省疾病预防控制中心	项目技术指导,参加各阶段指标的讨论确定。

6	韩磊	男	主任医师/ 副所长	江苏省疾病预 防控制中心	高温现场资料收集，参加各阶段指 标的讨论确定。
7	周伟	男	主任医师/ 科主任	深圳市职业病 防治院	高温现场资料收集，参加各阶段指 标的讨论确定。
8	翁少凡	男	副主任医师	深圳市职业病 防治院	专家征求意见的整理和汇总分析， 标准草案、征求意见稿、送审稿、 报批稿编制、修改。
9	林大枫	男	副主任医师	深圳市职业病 防治院	文献检索、资料收集，收集专家访 谈资料，资料汇总分析，参与标准 文字录入。
10	杲修杰	男	副研究员	军事科学院军 事医学研究院 环境医学与作 业医学研究所	文献检索、网络报告资料收集，资 料汇总分析，参与标准文字录入。

（三）起草过程

1. 前期基础

本标准修订工作组主要成员和起草单位长期从事工作场所职业病危害评价、职业病危害因素检测、职业健康检查等相关技术支撑工作。主持和参与国家职业健康标准项目 10 余项，具备丰富的标准制修订工作经验。标准修订工作组对于高温作业危害检测、评估及热应激所致健康损伤的发病机制、临床特点、诊断分级、治疗预后等有较为深入的研究和认识，收集国内外高温相关文献形成综述，为该项目的顺利完成打下了良好基础。

2. 项目启动

该标准修订项目任务下达后，2021 年 6 月成立了由深圳市职业病防治院牵头，江苏省疾病预防控制中心、军事科学院军事医学研究院环境医学与作业医学研究所等专业技术机构所组成的标准修订工作组，制定标准修订工作方案，确定标准修订原则，明确高温中暑病例具体指标收集内容，布置各参与单位具体分工和任务。

3. 工作进程

（1）文献收集与综述

课题组收集工作场所高温作业、体力劳动强度、高温相关标准/指南/共识、热环境评价方法、高温所致疾患相关研究，常见高温所致疾患病例报道等文献，

2021 年 6 月底形成综述，通过研究高温作业及高温危害国内外标准进展，比较与现行标准的一致性程度，明确标准修订指标备选。

(2) 专家访谈

编制 GBZ/T 229.3—2010《工作场所职业危害作业分级 第 3 部分：高温》标准修订调查表，对国内外相关专家通过现场/网络函访，掌握 GBZ/T 229.3—2010《工作场所职业危害作业分级 第 3 部分：高温》在使用过程中存在的问题，以及对标准修订的意见和建议。

(3) 工作场所高温作业调查与健康状况评估

制定工作场所高温作业人员调查表，对不同行业不同工种劳动者所在作业场所的气象条件〔气温、气湿和（或）热辐射强度〕及健康状况进行调查，健康状况包括但不限于中暑症状、体征、血常规、尿常规、肝功能、心电图、生化、B 超，重点关注意识、体温、血压、心律、电解质异常，评估高温作业对作业人员健康的影响。

4. 文本修改过程

(1) 起草初稿

2021 年 7 月，项目组在上述工作基础上，通过对标准研究资料的整理、归纳和分析，形成标准框架，起草标准文本初稿及编制说明。

(2) 专家讨论

2021 年 8 月，项目组通过电话、网络视频等方法，对标准初稿进行了讨论与修改，形成标准征求意见稿。

(3) 社会征求意见

2021 年 9 月，项目组向征求意见，共计发出征求意见函 XX 份，收回 xx 份。项目组对征求的意见和建议进行了逐条分析、讨论，形成标准送审稿。

2021 年 9 月起本标准征求意见稿在卫生健康标准网向全国广泛征求意见，截止 2020 年 8 月未收到反馈的修改意见和建议。

二、与相关规范性文件和其他标准的关系

本标准作为推荐性国家职业卫生标准，与《中华人民共和国职业病防治法》

配套，格式依据 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则编写。与本标准相关的文件和标准有：GBZ 2.2—2007《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》、GBZ/T 224—2010《职业卫生名词术语》、GBZ/T 189.7—2007《工作场所物理因素测量第7部分：高温》、GBZ/T 189.10—2007《工作场所物理因素测量 第10部分：体力劳动强度分级》、GB/T 4200—2008《高温作业分级》、GB/T 934—2008《高温作业环境气象条件测定方法》，其中 GB/T 934-2008《高温作业环境气象条件测定方法》、GB/T 4200—2008《高温作业分级》已于 2017 年 12 月 15 日第 31 号标准公告宣布废止。

本标准在修订过程中遵循了《中华人民共和国职业病防治法》的要求，GBZ 2.2、GBZ224、GBZ189.7、GBZ189.10 是本项目修订的重要参考依据。本标准与 GBZ 2.2、GBZ224、GBZ189.7、GBZ189.10 等标准做了协调和衔接。

本标准修订部分内容参照了国家和省级职业健康行政监管部门、劳动保护部门、工会组织于 2010 年至 2020 年期间涉及高温预防控制、防暑降温等方面的规定制度、通知要求。

三、国外相关规定和标准情况的对比说明

（一）国外高温相关法律法规标准概述

截止目前，国外尚无高温作业分级相关的标准规范。

日本的高温容许标准是指：适应高温环境且熟练作业的健康成年男性劳动者穿着夏季普通作业服，在补充适当水、盐，连续 1h 作业或 2h 间断性作业时，作业场所健康、安全且不降低工作效率的冷、热应激条件。以不出现热应激引起的生理反应为前提，制定了以下高温容许标准（见表 2）：

表 2 日本高温容许标准

作业分级		容许温度条件	
RMR	强度	WBGT (°)	CET 换算值 (°)
~1	极轻度作业	32.5	31.6
~2	轻度作业	30.5	30.0
~3	中度作业	29.0	28.8
~4	中度作业	27.5	27.6

~5	重度作业		26.5	27.0
注：相对代谢率（relative metabolic rate，RMR）				

其中作业分级与 RMR 有关, $RMR = [(\text{工作时的能量消耗量}) - (\text{安静时的能量消耗量})]/\text{基础代谢量}$, 详见表 3:

作业分级		能量代谢 (kcal/h)
RMR	强度	
~1	极轻度作业 轻度作业 中度作业 中度作业 重度作业	~130
~2		~190
~3		~250
~4		~310
~5		~370

表 3 日本劳动作业分级

高温环境评价是以与热应激所引起的生理反应相对应的高温环境条件为指标进行的。由于 WBGT 简便、实用, 所以是目前最好的高温条件指标。但是, 日本目前还没有普遍应用 WBGT 进行作业场所高温环境评价, 作为参考也可以用修正的实效温度 (corrected effectivetemperature CET) 表示。⁶CET 换算可使用 Brief 换算公式, 将 WBGT 换算为 CET。Brief 换算公式如下:

$$CET = 0.786WBGT + 6.0 \quad (\square)$$

美国美国国立职业安全卫生研究所 (National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH) 于 2016 年修订了《热环境职业暴露推荐标准》⁴, 对非热适应和热适应工人高温接触限值分别做了规定, 推荐非热适应工人热应激预警限值 (RALs)。

图 1、图 2 两图的横轴坐标为代谢率, 纵轴坐标为湿球黑球温度值 (WBGT), 接触限制曲线根据下列公式计算:

$$RAL [\square - WBGT] = 59.9 - 14.1 \log_{10}M [W]$$

$$REL [\square - WBGT] = 56.7 - 11.5 \log_{10}M [W]$$

* M 表示以瓦特为单位的代谢率

图中曲线是基于体重 70 千克 (154 磅) 和体表面积 $1.8m^2$ (19.4 平方英尺) 的“标准人模型”。模型用于对人群数据的变异进行正态化。男性和女性都能很

好地适应热暴露，并且由于具有相似的耐热生理能力，两性之间没有显著差异。

若缩短工时，增加加工间休息，则会降低机体的热蓄积，那么工人在较高温度下工作可能也不会发生健康问题。图中 60、45、30、15min/h 代表每小时在高温下工作的时长。工作时间越短，热暴露接触限制越高。

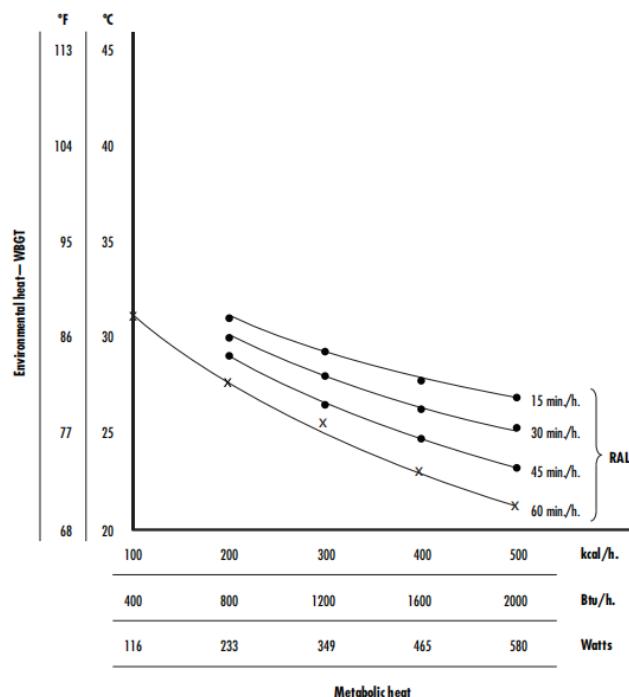


图 1 非热适应工人热应激预警限值（RALs）

以及下图所示推荐的热适应工人热应激暴露接触限值（RELs）：

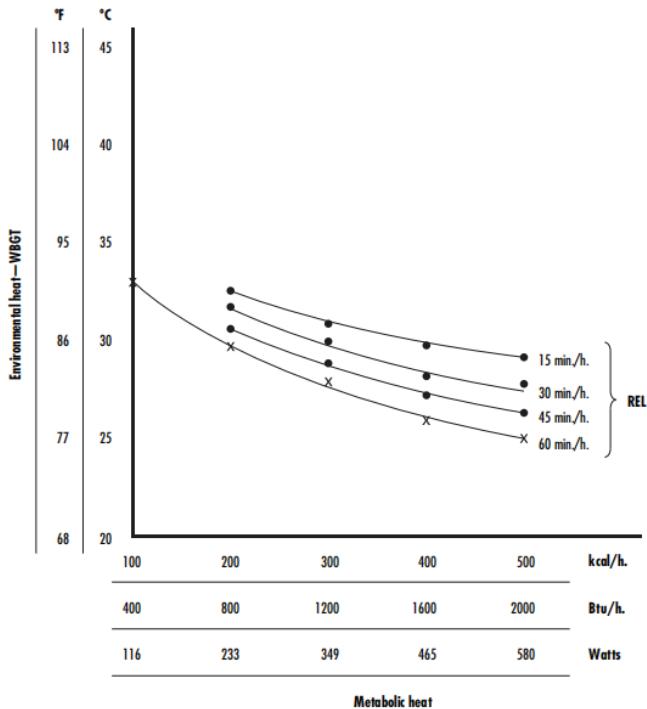


图 2 热适应工人热应激暴露接触限值 (RELs)

NIOSH 的限值适用于保护绝大多数健康工人免于环境和代谢所致高温引起的有害健康效应。在如图所示接触限值下，95% 的个体均对环境表现出良好的热调节。当环境温度超过限值，大部分工人都无法正常热调节和维持热平衡，表现出机体核心温度升高。由于众多因素会影响个体对高温的反应，因此 RALs 和 RELs 限值无法保护所有个体。当评估工人的热应激水平时，专业判断十分重要。其他欧美国家，如欧盟和澳大利亚等，均采用通用的 ISO 国际标准：ISO 7243, HOT ENVIRONMENTS - ESTIMATION OF THE HEAT STRESS ON WORKING MAN, BASED ON THE WBGT-INDEX (WET BULB GLOBE TEMPERATURE)，该标准中，室内和无日照的室外计算公式如下：

$$WBGT = 0.7t_{nw} + 0.3t_g$$

有日照的室外计算公式：

$$WBGT = 0.7t_{nw} + 0.2t_g + 0.1t_a$$

其中 t_{nw} 是湿球温度， t_g 是黑球温度， t_a 是气温

最终 WBGT 的计算是按时空加权得到，公式如下：

$$WBGT = (WBGT_{\text{头}} + 2 \times WBGT_{\text{腹}} + WBGT_{\text{踝}}) / 4$$

1989 版和 2017 版 ISO 7243 标准中的 WBGT 参考限值如表 4、表 5。

表4 WBGT参考限值（1989版）

代谢率 (W/m ²)	WBGT参考值	
	热习服 (□)	无热习服 (□)
休息 <65	33	32
65~130	30	29
130~200	28	26
200~260	25(26)*	22(23)*
>260	23(25)*	18(20)*

参考值使用与劳动者肛温不超过 38□的前提下，*括号里的值代表有轻微的空气流动。

表5 WBGT参考限值（2017版）

代谢率分级	代谢率 (W/m ²)	WBGT参考值	
		热习服 (□)	无热习服 (□)
0 级	115	33	32
1 级	180	30	29
2 级	300	28	26
3 级	415	26	23
4 级	520	25	20

（二）国内高温相关法律法规标准概述

1. 国内防暑降温相关法律法规

1960年7月1日，卫生部、劳动部、全国总工会联合制订了《防暑降温措施暂行办法》，对高温条件下如何调整单位和个人的生产生活或其他社会活动做了相关规定。随着社会发展，该条例许多内容与社会经济情况脱节。因此，深圳市2005年率先出台了《深圳市高温天气劳动保护暂行办法》（深府〔2005〕138号）。随后，卫生部、劳动和社会保障部、国家安全监管总局、全国总工会联合发布了《关于进一步加强工作场所夏季防暑降温工作的通知》（卫监督发〔2007〕186号）。同年，广东省劳动和社会保障厅、广东省卫生厅、广东省安全生产监督管理局、广东省国家税务局、广东省地方税务局、广东省总工会也联合发布了《关于公布广东省高温津贴标准的通知》（粤劳社〔2007〕103号）。2009年，深圳市政府废止了《深圳市高温天气劳动保护暂行办法》，关于深圳市高温天气有关劳动保护工作，统一按照《关于进一步加强工作场所夏季防暑降温工作的通

知》和《关于公布广东省高温津贴标准的通知》的有关规定执行。2010 年，广东省人力资源和社会保障厅、广东省卫生厅、广东省安全生产监督管理局、广东省地方税务局、广东省国家税务局、广东省总工会联合发布《关于非高温作业人员发放高温津贴的意见》（粤人社发〔2010〕19 号）。2011 年 12 月 1 日广东省人民政府令第 166 号颁布《广东省高温天气劳动保护办法》。随后，根据《广东省高温天气劳动保护办法》，广东省劳动和社会保障厅、广东省卫生厅、广东省安全生产监督管理局、广东省国家税务局、广东省地方税务局、广东省总工会联合发布了新的《广东省高温津贴标准的通知》（粤人社发〔2012〕118 号），该通知自 2012 年 6 月 1 日起施行，《关于公布广东省高温津贴标准的通知》（粤劳社〔2007〕103 号）及《关于非高温作业人员发放高温津贴的意见》（粤人社发〔2010〕19 号）同时废止。2012 年 6 月，国家安全生产监督管理总局、卫生部、人力资源和社会保障部、中华全国总工会联合发布《关于印发防暑降温措施管理办法的通知》（安监总安健〔2012〕89 号），1960 年卫生部、劳动部、全国总工会联合公布的《防暑降温措施暂行办法》同时废止。2015 年，国家安全监管总局办公厅、国家卫生计生委办公厅、人力资源社会保障部办公厅、全国总工会办公厅印发《关于做好防暑降温工作的通知》（安监总厅安健〔2015〕63 号），要求各有关部门和单位立即行动起来，将防暑降温工作摆上重要日程。2017 年，国家安全监管总局办公厅发布《关于做好 2017 年夏季防暑降温工作的通知》（安监总厅安健函〔2017〕98 号），全国总工会下发《关于做好 2017 年夏季职工防暑降温工作的通知》。2019 年，国家卫生健康委办公厅印发《关于做好 2019 年夏季防暑降温工作的通知》（国卫办职健函〔2019〕562 号），全国总工会印发《关于认真做好 2019 年职工防暑降温工作的通知》。2020 年国家卫生健康委办公厅发布《关于做好 2020 年防暑降温工作的通知》（国卫办职健函〔2020〕434 号），全国总工会近日印发《关于做好 2020 年职工防暑降温工作的通知》。2021 年国家卫生健康委办公厅发布了《关于做好 2021 年防暑降温工作的通知》（国卫办职健函〔2021〕346 号）。

2. 高温作业定义及分级

高温作业类型一般分成三类：高温高湿作业、高温强热辐射作业、夏季露天作业。三种类型的高温作业分别有各自的特点。高温高湿作业：其特点是气温高、气湿大，而热辐射强度不大。主要是由于生产过程中产生大量水蒸气或生产上要求车间内保持较高的相对湿度所致。例如印染、缫丝、造纸等工业中液体加热或蒸煮时，车间气温可达 35℃以上，相对湿度常达 90%以上。潮湿的深矿井内气温可达 30℃以上，相对湿度达 95%以上。如通风不良就形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，亦即湿热环境。高温强热辐射作业：如冶金工业的炼焦、炼铁、轧钢等车间；机械制造工业的铸造、锻造、热处理等车间；陶瓷、玻璃、搪瓷、砖瓦等工业的炉窑车间；火力发电厂和轮船的锅炉间等。这些生产场所的气象特点是气温高、热辐射强度大，而相对温度较低，形成干热环境。夏季露天作业：夏季的农田劳动、建筑、搬运等露天作业，除受太阳的辐射作用外，还受被地表物体放出的热辐射作用。我国广东地区、及海南岛等热带地区，夏季炎热多湿，太阳辐射强，平均气温 28℃，极端气温 38℃~41℃，相对湿度可达 85%~98%。2006 年夏天，我国重庆最高气温达到 44℃，重庆市大部分区县最高气温将达 40℃~43℃。露天作业中的热辐射强度虽较高温车间低，但其作用的持续时间较长，加之中午前后气温升高，形成高温、强热辐射的作业环境。

在我国职业卫生标准体系中，高温作业热环境评价指标经历了由温差到 WBGT 指数（湿球黑球综合温度指数）的变迁。1997 年以前我国的卫生标准中只有温差一个热环境评价。**GB4200—84《高温作业分级》**中将高温作业定义为由于工业企业和服务行业工作地点具有生产性热源，当室外实际气温达到本地区夏季室外通风设计计算温度时，其工作地点气温高于室外气温 2℃或 2℃以上的作业。⁵1997 年颁布的 **GB/T4200—1997《高温作业分级标准》**首次采用 WBGT 指数结合工人劳动时间率对高温作业进行了分级，并提出了新的高温作业定义：在生产劳动过程中，其工作地点平均 WBGT 指数等于或大于 25℃的作业。⁶以后修订的高温作业分级标准 **GB/T4200—2008《高温作业分级》**和 **GBZ/T229.3—2010《工作场所职业病危害作业分级 第 3 部分 高温》**均采用 WBGT 指数作为高温作业热环境评价指标。

现行高温作业的定义来源有三处。**GBZ 2.2-2007《工作场所有害因素职业接**

触限值 第 2 部分：物理因素》给出的高温作业是指在生产劳动过程中，工作地点平均 WBGT 指数 $\geq 25^{\circ}\text{C}$ 的作业；GBZ/T 224-2010《职业卫生名词术语》给出的高温作业是指有高气温、或有强烈的热辐射、或伴有高气湿相结合的异常作业条件、WBGT 指数超过规定限值的作业。《国家安全生产监督管理总局等 4 部门关于印发防暑降温措施管理办法的通知》（安监总安健〔2012〕89 号）文件中给出的高温作业是指有高气温、或有强烈的热辐射、或伴有高气湿（相对湿度 $\geq 80\% \text{RH}$ ）相结合的异常作业条件、湿球黑球温度指数（WBGT 指数）超过高温职业接触限值的作业。

我国现行高温作业分级标准为 GBZ/T229.3-2010《工作场所职业病危害作业分级 第 3 部分：高温》，另一高温分级标准 GB/T4200-2008《高温作业分级》于 2017 年 11 月废止。¹⁰ GB/T4200-2008《高温作业分级》中按照工作地点 WBGT 指数（按照 GB/T8170-1987 数值修约规则保留到个位）和接触高温作业的时间将高温作业分为四级，级别越高表示热强度越大，见表 6。

表 6 GB/T4200-2008 高温作业分级表

接触高温作业时间 (min)	WBGT 指数 (□)									
	25-26	27-28	29-30	31-32	33-34	35-36	37-38	39-40	41-42	≥ 43
≤ 120	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
≥ 121	□	□	□	□	□	□	□	□	—	—
≥ 241	□	□	□	□	□	□	—	—	—	—
≥ 361	□	□	□	□	—	—	—	—	—	—

该标准中分级依据 WBGT 最低为 25□，分级对于最短接触时间没有限制（ $\leq 120\text{min}$ ），标准分级依据参数中不涉及体力劳动强度分级，分级的主要依据是接触时间和 WBGT 指数。在使用过程中操作简单、便于现场的管理。

GBZ/T229.3-2010《工作场所职业病危害作业分级第 3 部分：高温》标准高温作业的分级依据接触高温作业时间、劳动强度 WBGT 指数和工作服装阻热性，按危害程度分为四级，即轻度危害作业（I 级）、中度危害作业（II 级）、重度危害作业（III 级）和极重度危害作业（IV 级），分级越高，发生热相关疾病的危险度越高，见表 7。

标准中分级依据 WBGT 最低为 29□，对于低于 29□的接触岗位，标准中未说明如何分级。标准中接触时间最短为 60min，对于低于 60min 的接触岗位，标准中也未说明如何分级。也就是说，该分级标准适用于劳动日累计接触高温在 60min 以上的高温作业。不适用于每个工作日累计高温暴露不足 1h 的作业。

表 7 GBZ/T229.3-2010 高温作业分级表

劳动强度	接触高温 作业时间 (min)	WBGT 指数 (□)						
		29-30 (28-29)	31-32 (30-31)	33-34 (32-33)	35-36 (34-35)	37-38 (36-37)	39-40 (38-39)	41- (40-)
I (轻劳动)	60-120	□	□	□	□	□	□	□
	121-240	□	□	□	□	□	□	□
	241-360	□	□	□	□	□	□	□
	361-	□	□	□	□	□	□	□
II (中劳动)	60-120	□	□	□	□	□	□	□
	121-240	□	□	□	□	□	□	□
	241-360	□	□	□	□	□	□	□
	361-	□	□	□	□	□	□	□
□ (重劳动)	60-120	□	□	□	□	□	□	□
	121-240	□	□	□	□	□	□	□
	241-360	□	□	□	□	□	□	□
	361-	□	□	□	□	□	□	□
□ (极重劳 动)	60-120	□	□	□	□	□	□	□
	121-240	□	□	□	□	□	□	□
	241-360	□	□	□	□	□	□	□
	361-	□	□	□	□	□	□	□

注：括号内 WBGT 指数值适用于未产生热适应和热习服的劳动者。

四、各项技术内容的依据

本标准为 GBZ/T 229.3—2010《工作场所职业危害作业分级 第 3 部分：高温》的修订版本，遵循“科学性、可操作性、统一性、规范性”的原则，根据国家职业病相关法律法规、卫生标准、规范和法规性文件的要求，结合我国实际情况进行修订，修订过程中综合了与原标准的延续性，并保持与近年来实施的相关新标准的有效衔接。

修订标准《工作场所高温作业分级》在现行 GBZ229.3 标准基础上，增加了高温预防控制措施、接触高温作业时间测量与计算、高温作业允许持续接触热时

间限值等内容，初步实现高温暴露评估到高温暴露评估、评估后管理的技术闭环。

标准主要修订内容及技术指标如下。

(1) 增加了部分术语和定义

根据标准内容增加了高温作业、工作场所、工作地点、热应激、生产性热源、接触高温作业时间、允许持续接触热时间、必要休息时间、工作地点温度等与高温作业分级有关的标准术语，保留 GBZ/T 229.3 给出的热应激反应、热平衡、热适应、热习服、湿球黑球温度指数、环境热强度、服装的阻热性、高温作业劳动-休息制度等名称术语的定义。

1) 高温作业 [work (job) under heat stress]

现行不同标准对于高温作业的定义不同，主要分为两类：

①GB/T 4200-2008《高温作业分级》和 GBZ 2.2—2007《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》均规定：在生产劳动过程中，其工作地点平均 WBGT 指数等于或大于 25℃的作业。

②GBZ 1-2010《工业企业设计卫生标准》、GBZ/T 224—2010《职业卫生名词术语》和《国家安全生产监督管理总局等 4 部门关于印发防暑降温措施管理办法的通知》（安监总安健〔2012〕89 号）均规定：有高气温、或有强烈的热辐射、或伴有高气湿相结合的异常气象条件下，WBGT 指数超过规定限值的作业。

鉴于 GBZ/T 229.3-2010《工业场所职业病危害作业分级 第 3 部分：高温》标准中没有给出高温作业的定义，标准的修订中对于高温作业应给出明确定义，采用现行较为主流的意见，即采纳 GBZ 1—2010、GBZ/T 224—2010 标准中给出的定义：有高气温、或有强烈的热辐射、或伴有高气湿的异常气象条件下，劳动者接触作业环境 WBGT 指数超过高温职业接触限值的作业。

2) 高温天气作业 work (job) under hot weather

采纳《国家安全生产监督管理总局等 4 部门关于印发防暑降温措施管理办法的通知》（安监总安健〔2012〕89 号）给出的定义：用人单位在高温天气期间安排劳动者在高温自然气象环境下进行的作业。

3) 工作场所 workplace

GB/T 4200—2008《高温作业分级》给出的定义为劳动者进行职业活动的所有地点，GBZ 1—2010《工业企业设计卫生标准》、GBZ/T 224—2010《职业卫生名词术语》给出的定义与其类似，采纳 GBZ 1—2010、GBZ/T 224—2010 给出的定义：劳动者进行职业活动、并由用人单位直接或间接控制的所有工作地点。

4) 工作地点 work site

GB/T 4200-2008《高温作业分级》给出的定义为作业人员进行生产操作或为了观察生产情况需要经常或定期停留的地点。若因生产劳动需要，作业人员在车间内不同地点进行操作，则整个车间可称为工作地点。GBZ 1—2010《工业企业设计卫生标准》、GBZ/T 224—2010《职业卫生名词术语》给出的定义与其类似，采纳 GBZ 1—2010、GBZ/T 224—2010 给出的定义：劳动者从事职业活动或进行生产管理而经常或定时停留的岗位或作业地点。

5) 热应激 heat stress

采纳 GBZ/T 224-2010《职业卫生名词术语》给出的定义：综合劳动者的代谢热、气象条件（即气温、湿度、气流和热辐射）以及防护要求的所接触的热负荷净值。

6) 生产性热源 productive hot source

采纳 GB/T 4200—2008《高温作业分级》给出的定义：在生产过程中能够产生和散发热量的生产设备、产品或工件等。

7) 高温天气 hot weather

采纳《国家安全生产监督管理总局等 4 部门关于印发防暑降温措施管理办法的通知》（安监总安健〔2012〕89 号）给出的定义：地市级以上气象主管部门所属气象台站向公众发布的日最高气温 35℃以上的天气。

8) 接触高温作业时间 the working time exposed in hot environment

部分采纳 GB/T 4200-2008《高温作业分级》给出的定义，并作适当修改：劳动者在一个工作日内实际接触高温作业的累计时间（min）。

9) 允许持续接触热时间 allowable continuous heat exposure time, ACHET

部分采纳 GB/T 4200-2008《高温作业分级》给出的定义，并作适当修改：允许劳动者在热环境中连续工作的时间。

10) 必要休息时间 necessary rest time, NRT

采纳 GB/T 4200-2008《高温作业分级》给出的定义：持续接触热环境后保证生理功能得到恢复所必须的休息时间。

11) 工作地点温度 temperature of work site

部分采纳 GB/T 4200—2008《高温作业分级》给出的定义，并作适当修改：在一个工作班内，工作地点距地面 1.5m 高处测得的最高气温。

12) 室内外温差 the difference between indoor and outdoor temperature

采纳 GB/T 4200-2008《高温作业分级》给出的定义：对工作地点和室外温度进行实际测定后计算出来的差值。

(2) 增加了高温作业类型

根据工作场所的高温作业按有无生产性热源分为有生产性热源的工作场所和无生产性热源的工作场所。有生产性热源的工作场所分为高温、强热辐射作业和高温、高湿作业两种类型，其中高温、强热辐射作业场所的气象特点是气温高、热辐射强度大，而相对湿度较低，容易形成干热环境；高温、高湿作业场所的气象特点是气温与相对湿度均高，而热辐射强度不大，容易形成湿热环境。

无生产性热源的工作场所即为高温天气作业，其气象特点是热辐射强度虽较高温、强热辐射作业车间低，但劳动者一般高温作业时间较长。特别是夏季露天作业，中午前后气温较高，常形成高温与热辐射的联合暴露。

高温高湿作业：其特点是高气温、气湿大，而热辐射强度不大。主要是由于生产过程中产生大量水蒸气或生产上要求车间内保持较高的相对湿度所致。例如印染、缫丝、造纸等工业中液体加热或蒸煮时，车间气温可达 35℃以上，相对湿度常达 90%以上。潮湿的深矿井内气温可达 30℃以上，相对湿度达 95%以上。如通风不良就形成高温、高湿和低气流的不良气象条件，亦即湿热环境。

高温强热辐射作业：如冶金工业的炼焦、炼铁、轧钢等车间；机械制造工业的铸造、锻造、热处理等车间；陶瓷、玻璃、搪瓷、砖瓦等工业的炉窑车间；火

力发电厂和轮船的锅炉间等。这些生产场所的气象特点是气温高、热辐射强度大，而相对温度较低，形成干热环境。

夏季露天作业：夏季的农田劳动、建筑、搬运等露天作业，除受太阳的辐射作用外，还受被加热的地面上的周围物体放出的热辐射作用。我国广东地区及海南岛等热带地区，夏季炎热多湿，太阳辐射强，平均气温 28°C ，极端气温 $38^{\circ}\text{C}\sim41^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度可达85%~98%。2006年夏天，我国重庆最高气温达到 44°C ，重庆市大部分区县最高气温达 $40^{\circ}\text{C}\sim43^{\circ}\text{C}$ 。露天作业中的热辐射强度虽较强热辐射车间低，但其作用的持续时间较长，加之中午前后气温升高，形成高温、热辐射的作业环境。

高温作业类型补充为不同高温作业分级判定及管理提供依据。

(3) 对高温作业等级进行了重新划分

1) 调整高温作业 WBGT 分级参数

基于 GBZ229.3 与 GBZ2.2 高温职业接触限值在高温作业判定存在不协调不配套，主要表现在：有些在 GBZ/T 229.3-2010 中属于高温危害作业的，在 GBZ2.2-2007 却不超标，而有些在 GBZ2.2-2007 中超标的，在 GBZ/T 229.3-2010 中却没有分级标准。如：劳动强度 I、接触时间率 100%，WBGT 29.5°C ，在 GBZ/T 229.3-2010 中属于中度危害作业，但在 GBZ2.2-2007 中符合标准；劳动强度 II、接触时间率 100%，WBGT 28.5°C ，在 GBZ2.2-2007 中超标，但在 GBZ/T 229.3-2010 中却没有分级标准。工作组针对高温职业接触限值与 GBZ229.3 对表 1 做了测算和适配性调整。调整高温分级 I 级 WBGT 临界值，使之在同一体力劳动强度、接触时间区间与 GBZ2.2 第 10 章节高温接触限值表 8 的参数一致。

2) 补充低暴露时间、低 WBGT 指数的高温作业等级

原 GBZ/T 229.3 标准中表 1 高温分级 WBGT 指数最低为 29°C ，对于 WBGT 指数低于 29°C 的接触岗位，标准中未作分级；该分级标准适用于劳动日累计接触高温在 60min 以上的高温作业，对劳动者单一工作日累计高温暴露低于 60min 的高温作业未作分级。为了确保本标准中高温作业分级与 GBZ2.2-2007 中高温职业接触限值标准相衔接，本次修订增加了劳动者在各级劳动强度、各段高温接触作业时间，其 WBGT 指数为 $25\sim26$ 、 $27\sim28$ （ \square ）的高温作业相应分级，以及劳

动者单一工作日累计高温暴露低于 60min 的所有 WBGT 指数的高温作业相应分级。

3) 拓宽标准使用范围

表 1 中“—”非高温作业，其 WBGT 指数符合 GBZ 2.2—2007《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》高温职业接触限值，阐明非高温作业 WBGT 指数值可直接用于高温职业接触限值符合性判定。

(4) 调整了高温作业分级原则与基本要求、分级依据及判定方法、分级判定

近十年来，国家部委及各省市相继出台了高温天气劳动保护及防暑降温等方面的法律法规规章制度，如《国家安全生产监督管理总局等 4 部门关于印发防暑降温措施管理办法的通知》（安监总安健〔2012〕89 号）文件、《国家卫生健康委办公厅关于做好 2020 年防暑降温工作的通知》《国家卫生健康委办公厅关于做好 2021 年防暑降温工作的通知》《广东省高温天气劳动保护办法》。上述法律法规规章制度为我国近年来高温防控方面阶段性重要工作成果，同时也为高温作业分级原则与基本要求、分级依据及判定方法、分级管理原则的修订提供的技术参照。

现行 GBZ/T229.3—2010《工作场所职业病危害作业分级第 3 部分：高温》标准高温作业的分级依据接触高温作业时间、劳动强度 WBGT 指数和工作服装阻热性，按危害程度分为四级，即轻度危害作业（I 级）、中度危害作业（II 级）、重度危害作业（III 级）和极重度危害作业（IV 级），分级越高，发生热相关疾病的危险度越高，见下表。该标准的分级依据综合考虑了体力劳动强度、高温作业时间、WBGT 指数、服装的阻热性因素，对于高温作业按照分级制定了管理原则，从管理、防护、健康保健及应急等多方面区别化管理，较为全面。

本次修订将上述法律法规规章制度中涉及高温分级的内容吸收纳入本标准的作业分级原则与基本要求、分级依据及判定方法、分级判定等标准章节中。

(5) 增加了高温作业管理原则、接触高温作业时间测量与计算、高温作业允许持续接触热时间限值

为实现高温作业预防控制的全流程管理,本次修订将上述法律法规规章制度中涉及高温作业用人单位职业卫生管理的内容吸收纳入高温作业管理原则章节中,并参照 GB/T4200—2008 相关内容,增加了高温预防控制措施、接触高温作业时间测量与计算、高温作业允许持续接触热时间限值等内容,作为规范性附录方便标准使用对象参照使用,初步实现高温暴露评估到高温风险评估、评估后管理的技术闭环。

五、征求意见和采纳情况

暂无。

六、重大意见分歧的处理结果和依据

暂无。

七、实施标准的建议

暂无。

八、其他应予说明的事项

暂无。

参考文献

1. 甘永祥戴自祝. 《高温作业分级》标准与 WBGT 指数仪的研制. 中国卫生工程学. 2002(01):57-59.
2. 张希仲. 采用湿球黑球温度(WBGT)作为热强度指数的介绍. 职业医学. 1982(05):43-48.
3. NIOSH 2016. NIOSH criteria for a recommended standard: Occupational exposure to heat and hot environments. By Jacklitsch B, Williams WJ, Musolin K, Coca a, Kim J-H, Turner N. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication 2016-106.
4. 张绪春,谷春,刘占红,赵红伟. 高温作业职业卫生管理中存在的几个问题. 中华劳动卫生职业病杂志. 2013(01):64-65.
5. 李涛,张敏,王丹,陈青松,杜燮祎,金晔鑫.日本高温、低温推荐性容许标准(2007 年度)[j]. 国外医学(卫生学分册),2009,36(06):330-332.
6. GBZ/T 229.3-2010. 工业场所职业病危害作业分级 第 3 部分: 高温. 中华人民共和

国卫生部发布.

7. GBZ/T 4200-2008. 高温作业分级. 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局中国国家标准化管理委员会发布, 2017年11月废止.
8. GBZ/T192.10. 工作场所物理因素测量 第10部分:体力劳动强度分级.
9. 吴琨, 吴家兵, 陈静, 卢锐. 两种高温作业分级标准应用结果对比研究. 公共卫生与预防医学. 2016;27(02):87-89.
10. History of Occupational Safety and Health
(<http://www.historyofosh.org.uk/brief/index.html>.); 2015.
11. 高子清, 周书林, 张忠彬, 榊口清高, 刘宝龙, 尾泽英夫. 日本职业卫生法律法规标准体系初探. 职业卫生与应急救援. 2016;34(05):427-429.
12. 朱钰玲. 德国职业卫生标准管理体制与体系研究: 中国疾病预防控制中心; 2016; 82.
13. 高子清, 张忠彬, 刘宝龙. 美国职业卫生法律法规标准体系研究. 职业卫生与应急救援. 2016;34(06):507-509.
14. 段黎明, 孙学礼, 刘芳军. 我国高温作业热负荷、热应激反应防护措施及其问题讨论. 铁路节能环保与安全卫生. 2016;6(06):311-314.
15. 谷春, 张绪春, 宿文革. 浅谈我国职业卫生标准中的高温作业热环境评价指标. 中国工业医学杂志. 2011;24(03):236-237.
16. 史子春. 对工作场所高温卫生标准中几个问题商榷. 中国职业医学. 2011;38(04):340-341.
17. 吴琨, 吴家兵, 陈静, 卢锐. 两种高温作业分级标准应用结果对比研究. 公共卫生与预防医学. 2016;27(02):87-89.
18. 孙亚玲, 白咏梅. 高温作业危害的审核关注. 认证技术. 2013(09):62-63.
19. 史子春. 对工作场所高温卫生标准中几个问题商榷. 中国职业医学. 2011;38(04):340-341.
20. 游嘉. 热环境军事作业应激负荷评价生物学标志物筛选及损伤防治研究: 第三军医大学; 2012; 93.
21. Wu T, Chen S, Xiao C, et al. Presence of antibody against the inducible Hsp71 in patients with acute heat-induced illness. Cell Stress Chaperones. 2001;6(2):113-120.
22. Hashim IA. Clinical biochemistry of hyperthermia. Ann Clin Biochem. 2010;47(Pt 6):516-523.

23. Epstein Y, Yanovich R. Heatstroke. *N Engl J Med.* 2019;380(25):2449-2459.
24. Bouchama A, Dehbi M, Mohamed G, Matthies F, Shoukri M, Menne B. Prognostic factors in heat wave related deaths: A meta-analysis. *Arch Intern Med.* 2007;167(20):2170-2176.
25. Kravchenko J, Abernethy AP, Fawzy M, Lyerly HK. Minimization of heatwave morbidity and mortality. *Am J Prev Med.* 2013;44(3):274-282.
26. Epstein Y, Moran DS, Shapiro Y, Sohar E, Shemer J. Exertional heat stroke: A case series. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(2):224-228.
27. Hosokawa Y, Adams WM, Belval LN, et al. Exertional heat illness incidence and on-site medical team preparedness in warm weather. *Int J Biometeorol.* 2018;62(7):1147-1153.
28. Bouchama A, Knochel JP. Heat stroke. *N Engl J Med.* 2002;346(25):1978-1988.
29. Peiris AN, Jaroudi S, Noor R. Heat stroke. *JAMA.* 2017;318(24):2503.
30. Leon LR, Bouchama A. Heat stroke. *Compr Physiol.* 2015;5(2):611-647.
31. Hifumi T, Kondo Y, Shimizu K, Miyake Y. Heat stroke. *J Intensive Care.* 2018;6:30.
32. Morris A, Patel G. Heat stroke. 2021.
33. Danet S, Richard F, Montaye M, et al. Unhealthy effects of atmospheric temperature and pressure on the occurrence of myocardial infarction and coronary deaths. A 10-year survey: The Lille-World Health Organization MONICA project (Monitoring trends and determinants in cardiovascular disease). *Circulation.* 1999;100(1):E1-E7.
34. Zhai L, Ma X, Wang J, Luan G, Zhang H. Effects of ambient temperature on cardiovascular disease: A time-series analysis of 229288 deaths during 2009-2017 in Qingdao, China. *Int J Environ Health Res.* 2020;1-10.
35. Lee W, Kim Y, Honda Y, Kim H. Association between diurnal temperature range and mortality modified by temperature in Japan, 1972-2015: Investigation of spatial and temporal patterns for 12 cause-specific deaths. *Environ Int.* 2018;119:379-387.
36. Budd GM. Wet-bulb globe temperature (WBGT)--its history and its limitations. *J Sci Med Sport.* 2008;11(1):20-32.
37. 王玺凯, 马景晶, 杜永锋. 2018 年西安地区在岗工人职业健康检查结果分析. 中国卫生检验杂志. 2020;30(24):3042-3045.
38. 张辉. 高温对作业工人健康影响的研究. 中国城乡企业卫生. 2019;34(05):66-67.

39. Amegah AK, Rezza G, Jaakkola JJ. Temperature-related morbidity and mortality in Sub-Saharan Africa: A systematic review of the empirical evidence. *Environ Int.* 2016;91:133-149.
40. Lin S, Luo M, Walker RJ, Liu X, Hwang SA, Chinery R. Extreme high temperatures and hospital admissions for respiratory and cardiovascular diseases. *Epidemiology.* 2009;20(5):738-746.
41. 陈子平,宿文革,王守梅. 高温作业人群血浆热休克蛋白 70 抗体与心血管病关系的研究. *中国冶金工业医学杂志.* 2010;27(5):521-523.
42. 朱玉华,曹钟兴,郭九吉,周爱珍,陈美娟,吴公孙. 高温对作业工人心血管影响的探讨. *中国工业医学杂志.* 2002;15(3):175-176.
43. 宋静,闫宏丽. 高温对作业工人心血管系统功能的影响. *中国职业医学.* 2006;33(2):149-150.
44. 林秋月,凌玮洁,黄丽丽,吴琳,肖吕武,刘移民. 同时接触噪声和高温造纸厂工人心血管系统状况调查. *职业卫生与应急救援.* 2015;33(4):276-277.
45. 段骊,王瑞,张维德. 高温与噪声联合作业对人体心血管系统影响的观察. *中国公共卫生.* 1995(4):159-161.
46. 杨长春,陶厚福,王德玉,谢金全. 高温与噪声联合作用对心血管系统的影响. *工业卫生与职业病.* 2000;26(6):343-345.
47. 王艳玲. 职业性噪声和高温对心血管系统损伤的研究进展. *职业与健康.* 2016;32(11):1575-1577.
48. 王革,何颖. 噪声高温联合环境致心血管系统异常的调查与分析. *职业与健康.* 2011;27(18):2079-2081.
49. 刘伟英,王德文,徐丽霞,曹钟兴. 高温对露天作业养护工及交警心血管影响的探讨. *中华综合临床医学杂志.* 2007;9(4):14-16.
50. 张婧,钟渝. 高温作业对铁路职工心血管系统的影响调查. *医学理论与实践.* 2010;23(4):489-490.
51. 朱志媚,林爱华,庄宏杰,李浣冰. 高温作业对某钢铁企业工人心血管系统及血糖尿酸的影响. *实用医学杂志.* 2013;29(10):1594-1597.
52. 廖春梅. 农民工因高温引起中暑是否构成工伤. *农家女.* 2013(8):17.
53. 杨贵荣,赵海滨,高敏,杨长春. 高温高强度军事训练对某部士兵心血管功能影响

- 的观察. 人民军医. 2017;60(8):745-749.
54. 孙兰虎, 刘凯, 盛荣建, 唐少文. 噪声与高温对化纤企业工人心血管系统影响的研究. 职业与健康. 2007;23(4):241-243.
55. Cvirn MA, Dorrian J, Smith BP, et al. The effects of hydration on cognitive performance during a simulated wildfire suppression shift in temperate and hot conditions. Appl Ergon. 2019;77:9-15.
56. Grandjean AC, Grandjean NR. Dehydration and cognitive performance. J Am Coll Nutr. 2007;26(5 Suppl):549S-554S.
57. 李雪玉, 曲贝贝, 闫楠, 刘福英, 高源. 马里维和官兵执行任务后突发意识障碍原因分析与对策. 西南国防医药. 2017;27(06):636-638.
58. Titus DJ, Furones C, Atkins CM, Dietrich WD. Emergence of cognitive deficits after mild traumatic brain injury due to hyperthermia. Exp Neurol. 2015;263:254-262.
59. Blaya M, Truettner J, Zhao W, Bramlett H, Dietrich WD. Mild hyperthermia aggravates glucose metabolic consequences in repetitive concussion. Int J Mol Sci. 2020;21(2).
60. 关兴岳. 高温作业工人上消化道患病情况调查(摘要). 中华预防医学杂志. 1985(04):235.
61. Li Y, Cheng Y, Cui G, et al. Association between high temperature and mortality in metropolitan areas of four cities in various climatic zones in China: A time-series study. Environ Health. 2014;13:65.
62. 栾桂杰, 殷鹏, 王黎君, 周脉耕. 我国 6 城市高温对糖尿病死亡影响的观察性研究. 中华流行病学杂志. 2018;39(5):646-650.
63. 高温作业对人消化系统的影响. 工业安全与环保. 2012;38(06):9.
64. 谢冰. 高温作业下工人的营养与膳食. 实用医技. 2001(02):159.
65. 刘安柏. 高温作业者的膳食营养. 职业与健康. 1994(01):46.
66. Schlader ZJ, Hostler D, Parker MD, et al. The potential for renal injury elicited by physical work in the heat. Nutrients. 2019;11(9).
67. Sanchez-Lozada LG, Garcia-Arroyo FE, Gonzaga G, et al. Kidney injury from recurrent heat stress and rhabdomyolysis: Protective role of allopurinol and sodium bicarbonate. Am J Nephrol. 2018;48(5):339-348.
68. Chapman CL, Johnson BD, Parker MD, Hostler D, Pryor RR, Schlader Z. Kidney

- physiology and pathophysiology during heat stress and the modification by exercise, dehydration, heat acclimation and aging. Temperature (Austin). 2021;8(2):108-159.
69. Junglee NA, Di Felice U, Dolci A, et al. Exercising in a hot environment with muscle damage: Effects on acute kidney injury biomarkers and kidney function. Am J Physiol Renal Physiol. 2013;305(6):F813-F820.
 70. Phung D, Guo Y, Nguyen HT, Rutherford S, Baum S, Chu C. High temperature and risk of hospitalizations, and effect modifying potential of socio-economic conditions: A multi-province study in the tropical Mekong Delta Region. Environ Int. 2016;92-93:77-86.
 71. Phung D, Chu C, Rutherford S, Nguyen H, Do CM, Huang C. Heatwave and risk of hospitalization: A multi-province study in Vietnam. Environ Pollut. 2017;220(Pt A):597-607.
 72. Michelozzi P, Accetta G, De Sario M, et al. High temperature and hospitalizations for cardiovascular and respiratory causes in 12 European cities. Am J Respir Crit Care Med. 2009;179(5):383-389.
 73. Azongo DK, Awine T, Wak G, Binka FN, Oduro AR. A time series analysis of weather variability and all-cause mortality in the Kasena-Nankana Districts of Northern Ghana, 1995-2010. Glob Health Action. 2012;5:14-22.
 74. Astrom DO, Forsberg B, Rocklov J. Heat wave impact on morbidity and mortality in the elderly population: A review of recent studies. Maturitas. 2011;69(2):99-105.
 75. Azongo DK, Awine T, Wak G, Binka FN, Oduro AR. A time series analysis of weather variability and all-cause mortality in the Kasena-Nankana Districts of Northern Ghana, 1995-2010. Glob Health Action. 2012;5:14-22.
 76. Oberlin M, Tubery M, Cances-Lauwers V, Ecoiffier M, Lauque D. Heat-related illnesses during the 2003 heat wave in an emergency service. Emerg Med J. 2010;27(4):297-299.
 77. Heat-related illnesses and deaths--Missouri, 1998, and United States, 1979-1996. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 1999;48(22):469-473.
 78. Li J, Xu X, Yang J, et al. Ambient high temperature and mortality in Jinan, China: A study of heat thresholds and vulnerable populations. Environ Res. 2017;156:657-664.
 79. 周朋, 胡凤霞, 赵艳红. 中暑的预防和急救护理. 健康必读(中旬刊). 2013;12(7):66.

80. 栾桂杰, 李湉湉, 殷鹏, 周脉耕. 2010 年北京市高温热浪对居民死亡的影响. 环境卫生学杂志. 2015;5(6):525-529.
81. 李永红, 陈晓东, 林萍. 高温对南京市某城区人口死亡的影响. 环境与健康杂志. 2005;22(1):6-8.
82. Johansson B, Rask K, Stenberg M. Piece rates and their effects on health and safety - a literature review. *Appl Ergon*. 2010;41(4):607-614.
83. Hancock PA, Vasmatzidis I. Effects of heat stress on cognitive performance: The current state of knowledge. *Int J Hyperthermia*. 2003;19(3):355-372.
84. Marinaccio A, Scorticini M, Gariazzo C, et al. Nationwide epidemiological study for estimating the effect of extreme outdoor temperature on occupational injuries in Italy. *Environ Int*. 2019;133(Pt A):105176.
85. Spector JT, Krenz J, Blank KN. Risk factors for Heat-Related illness in washington crop workers. *J Agromedicine*. 2015;20(3):349-359.
86. Varghese BM, Barnett AG, Hansen AL, et al. Geographical variation in risk of work-related injuries and illnesses associated with ambient temperatures: A multi-city case-crossover study in Australia, 2005-2016. *Sci Total Environ*. 2019;687:898-906.
87. Calkins MM, Bonauto D, Hajat A, et al. A case-crossover study of heat exposure and injury risk among outdoor construction workers in Washington State. *Scand J Work Environ Health*. 2019;45(6):588-599.
88. Bonafede M, Marinaccio A, Asta F, Schifano P, Michelozzi P, Vecchi S. The association between extreme weather conditions and work-related injuries and diseases. A systematic review of epidemiological studies. *Ann Ist Super Sanita*. 2016;52(3):357-367.
89. Spector JT, Masuda YJ, Wolff NH, Calkins M, Seixas N. Heat exposure and occupational injuries: Review of the literature and implications. *Curr Environ Health Rep*. 2019;6(4):286-296.
90. Dutta P, Rajiva A, Andhare D, Azhar GS, Tiwari A, Sheffield P. Perceived heat stress and health effects on construction workers. *Indian J Occup Environ Med*. 2015;19(3):151-158.
91. Fatima SH, Rothmore P, Giles LC, Varghese BM, Bi P. Extreme heat and occupational injuries in different climate zones: A systematic review and meta-analysis of

- epidemiological evidence. *Environ Int.* 2021;148:106384.
92. Gao C, Kuklane K, Ostergren PO, Kjellstrom T. Occupational heat stress assessment and protective strategies in the context of climate change. *Int J Biometeorol.* 2018;62(3):359-371.
 93. McCarthy RB, Shofer FS, Green-Mckenzie J. Outcomes of a heat stress awareness program on Heat-Related illness in municipal outdoor workers. *J Occup Environ Med.* 2019;61(9):724-728.
 94. Cheung SS, Lee JK, Oksa J. Thermal stress, human performance, and physical employment standards. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2016;41(6 Suppl 2):S148-S164.
 95. Adelakun A, Schwartz E, Blais L. Occupational heat exposure. *Appl Occup Environ Hyg.* 1999;14(3):153-154.
 96. Gubernot DM, Anderson GB, Hunting KL. The epidemiology of occupational heat exposure in the United States: A review of the literature and assessment of research needs in a changing climate. *Int J Biometeorol.* 2014;58(8):1779-1788.
 97. Gauer R, Meyers BK. Heat-Related illnesses. *Am Fam Physician.* 2019;99(8):482-489.
 98. Kanwal S, Sajid S, Nasir N, Ahsan S, Almas A. Patient-related factors associated with severe heat-related illnesses in Karachi: A hospital perspective. *J Pak Med Assoc.* 2020;70(12(A)):2260-2262.
 99. Askew EW. Environmental and physical stress and nutrient requirements. *Am J Clin Nutr.* 1995;61(3 Suppl):631S-637S.
 100. Udayraj, Wang F, Song W, et al. Performance enhancement of hybrid personal cooling clothing in a hot environment: PCM cooling energy management with additional insulation. *Ergonomics.* 2019;62(7):928-939.
 101. Bartkowiak G, Dabrowska A, Marszalek A. Assessment of an active liquid cooling garment intended for use in a hot environment. *Appl Ergon.* 2017;58:182-189.